

P24452.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yoshihiro HAMA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : MULTI-BEAM SCANNING DEVICE


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-014020, filed January 22, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Yoshihiro HAMA


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg No 33,329

January 21, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月22日

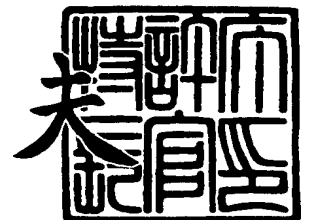
出願番号
Application Number: 特願2003-014020
[ST. 10/C]: [JP2003-014020]

出願人
Applicant(s): ペンタックス株式会社

2003年10月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3088097



【書類名】 特許願

【整理番号】 PX02P202

【提出日】 平成15年 1月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/028
H04N 1/04
G02B 26/10 102
G02B 26/10 105

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 浜 善博

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078880

【住所又は居所】 東京都多摩市鶴牧1丁目24番1号 新都市センタービル 5F

【弁理士】

【氏名又は名称】 松岡 修平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチビーム走査カラー検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ波長の異なる複数の光束を出射するマルチビーム光源ユニットと、

前記マルチビーム光源ユニットから出射された光束を偏向させる第 1 のポリゴンミラーと、

前記第 1 のポリゴンミラーによって偏向された光束を略等速的に走査させる f θ レンズ光学系と、

前記 f θ レンズ光学系を通過した光束を、直交する方向に偏向する第 2 のポリゴンミラーであって、前記第 1 のポリゴンミラーによる 1 主走査ラインごとに前記光束を 1 ライン分偏向させるよう駆動される第 2 のポリゴンミラーと、

前記第 1 のポリゴンミラーと前記第 2 のポリゴンミラーとによって走査される空間内に配置された物体の表面で反射した前記光束を受光し、前記光束の強度を検出する受光手段と、

前記物体の表面の位置を検出する位置検出手段と、

前記受光手段の検出結果と、前記位置検出手段の検出結果を用いて、前記物体のカラー 3 次元像情報を演算する演算手段と、

を有するマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 2】 前記マルチビーム光源ユニットは、少なくとも互いに波長の異なる第 1、第 2、及び第 3 の光レーザを出射するレーザ光源を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 3】 前記位置検出手段は、前記物体上で反射した反射走査所定位置に対応する光束を検出する検出手段と、走査所定位置から前記物体の光束反射位置までの距離を計測する距離計測手段と、を有することを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 4】 前記距離計測手段は、前記光束が前記光源から出射される時間と、前記光束が前記受光手段に到達した時間との時間差から、前記距離を計測することを特徴とする、請求項 3 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 5】 前記受光手段がエリアセンサであり、前記マルチビーム走査カラー検査装置は、前記物体の表面で反射した反射光束を前記エリアセンサ上に集光させる集光レンズを有することを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 6】 前記マルチビーム走査カラー検査装置は、前記マルチビーム光源ユニットと前記第 1 のポリゴンミラーとの間の光路中に配置されたビームスプリッタを有し、

前記物体の表面で反射した走査所定位置からの反射光束は、前記第 2 のポリゴンミラー、前記 $f\theta$ レンズ光学系、および前記第 1 のポリゴンミラーを再度通過して前記ビームスプリッタに入射し、前記ビームスプリッタによって分光されて前記受光手段に入射することを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 7】 前記受光手段は、複数の光束のそれぞれに対応する複数のフォトディテクタを有することを特徴とする、請求項 6 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 8】 前記 $f\theta$ レンズ光学系は、偏芯光学レンズである $f\theta$ レンズを有することを特徴とする、請求項 6 または請求項 7 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 9】 前記マルチビーム走査カラー検査装置は、前記物体の表面で反射した反射光束を、前記 $f\theta$ レンズ光学系を通過した光束が入射した前記反射面とは異なる面である、前記第 2 のポリゴンミラーの第 2 反射面に折返すミラー手段と、

前記第 2 反射面上で反射した前記反射光束を受光手段上に集光させる為の集光レンズと、

を有することを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【請求項 10】 前記受光手段がラインセンサであることを特徴とする、請求項 9 に記載のマルチビーム走査カラー検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子からのビームを回転する2つのポリゴンミラーにて2元的に偏向させて2元走査を行い、このビームが照射された物体で反射したビームの情報を読み取って物体の3次元カラー画像情報を計測する、マルチビーム走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】 特開平1-105271号公報

【特許文献2】 特開平6-98105号公報

従来より、例えば特許文献1や特許文献2に開示されているもののように、発光素子とポリゴンミラーと受光素子を有する、ビーム走査装置が利用されている。このようなビーム走査装置は、発光素子からのビームを回転するポリゴンミラーにて偏向させて原稿等を走査し、その反射光を受光素子にて検出することにより、原稿等に形成された画像を読み取るものである。

【0003】

このようなビーム走査装置においては、ポリゴンミラーにて主走査を行うとともに、原稿等を副走査方向に移動させて副走査を行い、原稿等に形成された画像を2次元像として取得するものである。

【0004】

近年、原稿上に形成された画像のような2次元画像情報のみならず、3次元画像を取得可能な検査装置が望まれている。しかしながら、上記のように、従来のビーム走査装置は、原稿等に形成された画像を2次元像として取得するのみの機能を提供するものだった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記の問題に鑑み、本発明は、3次元カラー画像情報を取得可能なマルチビーム走査カラー検査装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明のマルチビーム走査カラー検査装置は、それぞれ波長の異なる複数の光束を出射するマルチビーム光源ユニットと、マルチビーム光源ユニットから出射された光束を偏向させる第1のポリゴンミラーと、第1のポリゴンミラーによって偏向された光束を略等速的に走査させる $f\theta$ レンズ光学系と、 $f\theta$ レンズ光学系を通過した光束を、直交する方向に偏向する第2のポリゴンミラーであって、第1のポリゴンミラーによる1主走査ラインごとに前記ビームを1ライン分偏向させるよう駆動される第2のポリゴンミラーと、第1のポリゴンミラーと第2のポリゴンミラーとによって走査される空間内に配置された物体の表面で反射した前記光束を受光し、光束の強度を検出する受光手段と、物体の表面の位置を検出する位置検出手段と、受光手段の検出結果と、位置検出手段の検出結果を用いて、物体のカラー3次元像情報を演算する演算手段と、を有する。

【0007】

本発明のマルチビーム走査カラー検査装置によれば、第1および第2のポリゴンミラーによって波長の異なる複数の光束を偏向して主走査および副走査が行われるのでカラー画像情報を生成可能である。さらに、本発明のマルチビーム走査カラー検査装置によれば、位置検出手段によって、走査が行われる物体の表面の位置が検出される。従って、本発明のマルチビーム走査カラー検査装置によって、第1のポリゴンミラーと第2のポリゴンミラーとによって走査される空間内に配置された物体のカラー3次元像情報を得ることが可能である。

【0008】

また、物体上で反射した反射した走査所定位置に対応する光束を検出する検出手段と、走査所定位置から物体の光束入射位置までの距離を計測する距離計測手段と、によって、走査が行われる物体の表面の位置が検出される構成としてもよい。好適には、前記距離計測手段は、光束が光源から出射される時間と、物体上で反射した反射光束が受光手段に到達した時間との時間差から換算して、物体までの距離を計測する。

【0009】

また、受光手段がエリアセンサであり、マルチビーム走査カラー検査装置が、走査所定位置の物体の表面で反射した光束を前記エリアセンサ上に集光させる集光レンズを有する構成としてもよい。

【0010】

また、マルチビーム走査カラー検査装置が、マルチビーム光源ユニットと第1のポリゴンミラーとの間の光路中に配置されたビームスプリッタを有し、走査所定位置の物体の表面で反射した反射光束は、第2のポリゴンミラー、 $f\theta$ レンズ光学系、および第1のポリゴンミラーを再度通過してビームスプリッタに入射し、ビームスプリッタによって偏向されて受光手段に入射する構成としてもよい。好適には、 $f\theta$ レンズ光学系は、偏芯光学レンズである $f\theta$ レンズを有し、 $f\theta$ レンズ光学系上で反射した光束が受光手段に入射されるのを防止する。

【0011】

また、マルチビーム走査カラー検査装置が、物体の表面で反射した走査所定位置からの反射光束を、前記 $f\theta$ レンズ光学系を通過した光束が入射した前記反射面とは異なる面である、第2のポリゴンミラーの第2反射面に入射させるミラー手段と、第2反射面上で反射した反射光束を受光手段上に集光させる為の集光レンズと、を有する構成としてもよい。

【0012】

このような構成とすると、第2反射面で反射した光束は、第2のポリゴンミラーの位相に関わらず、主走査方向のみに変位する光束となる。この光束を集光レンズに通すことにより、この光束は、ある1直線上を走査するような光束となる。従って、受光手段は所定位置に固定されたラインセンサでよく、低コストなマルチビーム走査カラー検査装置が実現される。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態のマルチビーム走査カラー検査装置の構成を図面を用いて説明する。図1は、本実施形態のマルチビーム走査カラー検査装置101の上面図である。また、図2は、図1を矢印A方向から投影した、本実施形態のマルチビーム走査カラー検査装置101の側面図である。本実施形態のマルチビ

ーム走査カラー検査装置 101 は、光源ユニット 110 と、水平走査ユニット 130 と、 $f\theta$ レンズ 150 と、垂直走査ユニット 160 と、受光ユニット 180 と、凹面反射鏡 190 と、水平同期センサ 191 と、を有する。

【0014】

光源ユニット 110 は、マルチビームレーザアレイ 111 を有する。マルチビームレーザアレイ 111 は青色レーザ光源 LDB、緑色レーザ光源 LDG、赤色レーザ光源 LDR を有する。青色レーザ光源 LDB、緑色レーザ光源 LDG、赤色レーザ光源 LDR はこの順番で水平平面上に配列されており、青色レーザ光、緑色レーザ光、赤色レーザ光をパルス状に照射するようになっている。青色レーザ光源 LDB、緑色レーザ光源 LDG、赤色レーザ光源 LDR から照射されたレーザ光は、それぞれコリメータレンズ CLB、CLG、CLR に入射して平行光に変換される。

【0015】

次いで、これらのレーザ光は、プリズムユニット 112 に入射する。プリズムユニット 112 はレーザ光のそれぞれを、各レーザ光が同一水平面上で互いに平行かつ近接するように偏向する。

【0016】

プリズムユニット 112 の詳細な機構を以下に説明する。図 3 は、本実施形態の光源ユニット 110 の拡大図である。プリズムユニット 112 は、それぞれ青色、緑色および赤色のレーザ光 BB、BG、BR が入射する第 1、第 2 および第 3 のプリズム 112a、112b、112c から構成されている。第 2 のプリズム 112b は、第 1 および第 3 のプリズム 112a、112c の間に配置されており、その対向する 2 つの側面の一方において第 1 のプリズム 112a の側面と、他方において第 3 のプリズム 112c の側面とそれぞれ貼り合わせられている。

【0017】

第 1 および第 2 のプリズム 112a、112b が貼り合わせられている面 F1 には、入射してくる光ビームを鏡面反射するための第 1 の反射膜 112d が設けられている。また、第 2 および第 3 のプリズム 112b、112c が貼り合わせ

られている面 F 2 にも第 1 の反射膜 1 1 2 d と同様の第 2 の反射膜 1 1 2 e が設けられている。

【0018】

さらに、第 1 および第 3 のプリズム 1 1 2 a、1 1 2 c がそれぞれ有する面のうち、第 2 のプリズム 1 1 2 b と貼り合わせられている面と対向している側面には、それぞれレーザ光 B B および B R を反射させるための第 3 及び第 4 の反射膜 1 1 2 f、1 1 2 g が設けられている。なお、上記の 4 つの反射膜としては、例えば金属の薄膜を用いることができる。

【0019】

第 2 のプリズム 1 1 2 b は、台形の断面形状を有しており、互いに平行な底面 1 1 2 h と、底面より幅の狭い上面 1 1 2 i とを有している。この第 2 のプリズム 1 1 2 b は、底面 1 1 2 f が緑色レーザ光源 L D G 側に、上面 1 1 2 i が水平走査ユニット 1 3 0 側に位置するように緑色レーザ光 B G の光路上に配置されている。このために、緑色レーザ光 B G は、第 2 のプリズム 1 1 2 b にその底面 1 1 2 h から入射し、その上面 1 1 2 i から水平走査ユニット 1 3 0 に向けて出射する。

【0020】

第 1 および第 2 の反射膜 1 1 2 d、1 1 2 e は、上記のような形状をした第 2 のプリズム 1 1 2 b の側面に配置されているので、それら反射膜の間は、第 2 のプリズム 1 1 2 b の上面の幅とほぼ等しい隙間 S 1 が存在する。第 2 のプリズム 1 1 2 b の上面 1 1 2 i は、緑色レーザ光 B G のビーム幅よりも幅が狭い。したがって、第 1 および第 2 の反射膜 1 1 2 d、1 1 2 e の間の隙間 S 1 も緑色レーザ光 B G のビーム幅より狭い。

【0021】

本実施形態では、緑色レーザ光 B G の主光線が第 2 のプリズム 1 1 2 b の上面 1 1 2 i のほぼ中央を通過するように、プリズムユニット 1 1 2 が配置されている。このために、緑色レーザ光 B G の光束の外縁は、第 1 の反射膜 1 1 2 d および第 2 の反射膜 1 1 2 e に照射される。第 1 および第 2 の反射膜 1 1 2 d、1 1 2 e に照射された光束は、水平走査ユニット 1 3 0 があるのと異なる方向へ反射

される。このため、緑色レーザ光BGは、プリズムユニット112を通過することで、そのビーム幅を第1および第2の反射膜112d、112eの隙間S1に制限される。

【0022】

青色レーザ光BBは、第1のプリズム112a内へその前面112jから入射し、第3の反射膜112fにおいて第1の反射膜112dへ向けて反射される。さらに、青色レーザ光BBは、第1の反射膜112dで反射され、第1のプリズム112aの後面112kから水平走査ユニット130へ向けて出射される。

【0023】

第3の反射膜112fは、第1の反射膜112dのポリゴンミラー131側の端部にも青色レーザ光BBが照射されるような角度で青色レーザ光BBを反射させる。これにより、第1の反射膜112dで反射された青色レーザ光BBは、緑色レーザ光BGがプリズムユニット112から出射する位置の極めて近傍の位置において、あるいは緑色レーザ光BGと隙間なく隣接する位置においてプリズムユニット112から出射される。したがって、マルチビーム検査装置101において、青色レーザ光BBと緑色レーザ光BGとの間の水平走査ユニット130のポリゴンミラー131（図1）が回転する方向における開き角 θ は、極めて小さい。

【0024】

赤色レーザ光BRは、第3のプリズム112c内へその前面112lから入射し、第4の反射膜112gにおいて第2の反射膜112eへ向けて反射される。さらに、赤色レーザ光BRは、第2の反射膜112eで反射され、第3のプリズム112cの後面112mから水平走査ユニット130へ向けて出射する。赤色レーザ光BRの場合も、第4の反射膜112gは、第2の反射膜112eのポリゴンミラー131側の端部にも赤色レーザ光BRが照射されるような角度で赤色レーザ光BRを反射させる。したがって、赤色レーザ光BRと緑色レーザ光Bとの間の水平走査ユニット130のポリゴンミラー131が回転する方向における開き角 θ も極めて小さい。

【0025】

以上のように、本実施形態のプリズムユニット 112 によれば、青色、緑色、赤色レーザ光が同一水平面上で互いに平行かつ近接するように出射される。

【0026】

プリズムユニット 112 から出射されたレーザ光は水平方向に進行し、シリンドリカルレンズ 113 およびスリット 114 を通過して水平走査ユニットに向かう。シリンドリカルレンズ 113 は、各レーザ光がポリゴンミラー 131 の反射面 131a の近傍に於いて、鉛直方向においてのみに収束するようなパワーを有する。また、スリット 114 は、青色レーザ光、緑色レーザ光、赤色レーザ光を通過させることにより、各レーザ光の有効光束の断面形状を定めるスリットである。本実施形態においては、スリット 114 は、青色レーザ光と赤色レーザ光のビーム幅を緑色レーザ光とほぼ同一にする。

【0027】

水平走査ユニット 130 は、水平偏向ポリゴンミラー 131 と、水平偏向ポリゴンミラー 131 を回転駆動する水平偏向ポリゴンモータ 132 と、を有する。レーザ光は、この水平偏向ポリゴンミラー 131 の反射面 131a に入射するようになっている。水平偏向ポリゴンミラー 131 はその回転軸 131b が鉛直方向となるよう配置されており、水平偏向ポリゴンミラー 131 の反射面 131a はそれぞれ一次走査を水平とした場合の水平面に対して垂直である。従って、水平偏向ポリゴンミラー 131 の反射面に入射したレーザ光は、それぞれ反射面 131a で偏向し、各レーザ光が互いに平行かつ近接する状態を保ったまま水平に進む。水平偏向ポリゴンモータ 132 は水平偏向ポリゴンミラー 131 を回転軸 131b 周りに等速回転駆動するよう構成されており、水平偏向ポリゴンミラー 131 の反射面 131a に入射したレーザ光は、一定周期で水平方向走査が行われるように反射面 131a から出射される。

【0028】

水平偏向ポリゴンミラー 131 の反射面 131a から出射されたレーザ光は、 $f\theta$ レンズ 150 を通過した後、垂直走査ユニット 160 に入射する。

【0029】

垂直走査ユニット 160 は、垂直偏向ポリゴンミラー 161 と、垂直偏向ポリ

ゴンミラー 161 を回転駆動する垂直偏向ポリゴンモータ 162 と、ミラー 163 と、を有する。レーザ光は、この垂直偏向ポリゴンミラー 161 の反射面 161a に入射するようになっている。垂直偏向ポリゴンミラー 161 はその回転軸 161b が水平方向となるよう配置されている。従って、垂直偏向ポリゴンミラー 161 の反射面 161a に入射したレーザ光は、それぞれ反射面 161a で上向き方向に偏向し、各レーザ光が互いに平行かつ近接する状態を保ったままミラー 163 に入射する（図 2）。ミラー 163 に入射したレーザ光は、ミラー 163 で更に偏向される。垂直偏向ポリゴンモータ 162 は垂直偏向ポリゴンミラー 161 を回転軸 161b 周りに等速回転駆動するよう構成されており、垂直偏向ポリゴンミラー 161 の反射面 161a およびミラー 163 に入射したレーザ光は、一定周期で垂直方向走査が行われるように反射面 161a から出射される。

【0030】

以上のような構成のマルチビーム走査カラー検査装置 101 において、垂直方向走査が行われる周期を、水平方向走査が行なわれる周期の整数倍とすることにより、一回の垂直方向走査（副走査）が行なわれる間に水平方向走査（主走査）が複数回行なわれる。すなわち、マルチビーム走査カラー検査装置 101 は、水平偏向ポリゴンミラー 131 による偏向可能角度と、垂直偏向ポリゴンミラー 161 およびミラー 163 による偏向可能角度とによって定義される領域（走査領域）内を走査する。

【0031】

この走査領域内に物体があると、レーザ光は物体表面上で反射し、その反射光は受光ユニット 180 にて受光される。受光ユニット 180 は、ホトセンサ 181 と、集光レンズ 182 とを有する。物体表面上で反射したレーザ光は集光レンズ 182 に入射し、次いで、集光レンズ 182 によって集光されてホトセンサ 181 上に入射する。

【0032】

ホトセンサ 181 は、赤、青、黄の 3 色の光を検知可能なものであり、ホトセンサ 181 に入射した赤色、緑色、青色レーザ光それぞれの強度を検知する。従って、ホトセンサ 181 の検知結果から、どのような色の物体表面があるのかを

演算することができる。

【0033】

また、図1及び図2に示されるように、凹面反射鏡190は走査領域の端部に配置されている。凹面反射鏡190は鉛直方向に渡って配設されており、凹面反射鏡190に入射したレーザ光を反射して水平同期センサ191に入射させる。水平同期センサ191は、水平同期センサ191に凹面反射鏡190からの反射光が入射したかどうかを検知可能である。本実施形態においてはレーザ光が最も図1中下に偏向した時に、レーザ光が凹面反射鏡190上で反射して水平同期センサ191に入射するようになっている。水平同期センサ191の検知結果は水平同期信号として使用される。すなわち、水平同期センサ191にレーザ光が入射した時間からの経過時間から、レーザ光の出射方向の水平成分を検出可能である。また、例えば凹面反射鏡190の上端に他のフォトディテクタを配置し、このフォトディテクタの検出結果を垂直同期信号として使用することができる。この垂直同期信号を用いて、レーザ光の出射方向の鉛直成分を検出可能である。従って、水平同期信号と垂直同期信号を用いてレーザ光の出射角度及位置を検出可能である。

【0034】

また、レーザ光のあるパルスがレーザ光源から出力されたパルス波形の時間と、ホトセンサ181にこのパルスの戻り光が検出されたパルス波形遅延時間との差から、レーザ光源から物体表面を経てホトセンサ181に至るまでの距離が算出される。本実施形態においては、レーザ光源からホトセンサ181までの距離は、レーザ光源から物体までの距離より十分に短いので、算出された距離の半分は、レーザ光源から物体表面までの距離と等価とみなせる。或いはレーザ光源からホトセンサ181までの使用光路長の算出が可能であり、この使用光路長を補正值としてレーザ光源から物体表面を経てホトセンサ181に至るまでの距離から差し引き、レーザ光源から物体表面までの距離を正確に求める構成としてもよい。

【0035】

以上のように、物体表面の色と、レーザ光の出射走査角度方向と、レーザ光源

から物体表面までの距離とが算出される。従って、本実施形態によれば、走査領域内にある物体表面の位置及び色が判別可能であり、この物体の3次元像情報を得ることができる。

【0036】

本実施形態は、例えばカラーCCDのような、レーザ光の入射位置を検知可能なエリアセンサであるホトセンサ181を用いて物体表面で反射したレーザ光の強度および（レーザ光源等の）所定位置から物体表面までの距離を算出している。しかしながら、本発明は上記構成に限定されるものではなく、物体表面で反射したレーザ光の強度および物体表面の位置を検出可能な他の構成も可能である。以下に述べる本発明の第2の実施の形態及び第3の実施の形態は、このような他の構成のマルチビーム走査カラー検査装置の構成を示したものである。

【0037】

図4は、本発明の第2の実施の形態のマルチビーム走査カラー検査装置201の上面図である。また、図5は、図4を矢印A方向から投影した、本実施形態のマルチビーム走査カラー検査装置201の側面図である。なお、本実施形態における、光源ユニット110、水平走査ユニット130、垂直走査ユニット160、凹面反射鏡190、および水平同期センサ191の構成は、本発明の第1の実施の形態と同様であるので、説明は省略する。

【0038】

本実施形態は、本発明の第1の実施の形態における受光ユニット180のかわりに、光源ユニット110と水平走査ユニット130の間の光路中に配置されるビームスプリッタ282と、ホトセンサ281R、281G、281Bを具備する受光ユニット280を使用するものである。

【0039】

図4に示されるように、水平偏向ポリゴンミラー131による偏向可能角度と、垂直偏向ポリゴンミラー161およびミラー163による偏向可能角度とによって定義される走査領域内に配置された物体の表面で反射してビームスプリッタ282に戻るレーザ光は、このビームスプリッタ282によって屈曲する。

【0040】

ビームスプリッタ 282 によって屈曲した赤色レーザ光、緑色レーザ光、青色レーザ光はそれぞれホットセンサ 281R、281G、281B に入射する。本実施形態においても、レーザ光のあるパルスが出射されたパルス波形の時間と、そのパルスがフォトディテクタに戻るパルス波形の遅延時間の差から、レーザ光源 LDR、LDG、LDB から物体表面を経てホットセンサ 281R、281G、281B に至るまでの距離が算出される。また、本発明の第 1 の実施の形態と同様の方法により、レーザ光の出射方向を算出することができる。ホットセンサ 281R、281G、281B は、それぞれに入射するレーザ光の強度を検出可能であるので、このレーザ光の強度情報から物体表面の色を算出可能である。

【0041】

以上のように、本実施形態においても、走査領域内にある物体表面の位置及び色が判別可能であるため、この物体の 3 次元カラー画像情報を得ることができる。

【0042】

なお、本実施形態においては、 $f\theta$ レンズ 250 は偏芯光学レンズとなっており、 $f\theta$ レンズ 250 の極表面近傍で反射したレーザ光がビームスプリッタ 282 に戻ってホットセンサ 281R、281G、281B に入射しないように構成されている。

【0043】

図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態のマルチビーム走査カラー検査装置 301 の上面図である。また、図 7 は、図 6 を矢印 A 方向から投影した、本実施形態のマルチビーム走査カラー検査装置 301 の側面図である。なお、本実施形態における、光源ユニット 110、水平走査ユニット 130、 $f\theta$ レンズ 150、垂直走査ユニット 160、凹面反射鏡 190、および水平同期センサ 191 の構成は、本発明の第 1 の実施の形態と同様であるので、説明は省略する。

【0044】

本実施形態は、本発明の第 1 の実施の形態における受光ユニット 180 のかわりに、ホットセンサ 381 と、集光レンズ 382 と、ミラー 383 と、を具備する受光ユニット 380 を使用するものである。

【0045】

図7に示されるように、本実施形態においては、操作領域中におかれた物体表面で反射したレーザ光は、ミラー383に入射し、このミラー383によって垂直偏向ポリゴンミラー161に向かう方向に偏向される。垂直偏向ポリゴンミラー161に入射したレーザ光は、垂直偏向ポリゴンミラー161上で反射して集光レンズ382に向かう。集光レンズ382は入射したレーザ光をホットセンサ381上に集光する。本実施形態においては、操作領域中におかれた物体表面で反射したレーザ光は、垂直偏向ポリゴンミラー161によって再度偏向されておおよそ主走査方向のみに変位する光束となる。この光束を集光レンズ382に通すことにより、この光束は、ある1直線上を走査するような光束となる。本実施形態においてはホットセンサ381は上記直線上に受光部が形成されたラインセンサであり、ホットセンサ381に入射した赤色、緑色、青色レーザ光それぞれの強度と時間とを検知する。

【0046】

本実施形態においても、レーザ光のあるパルスが出射されたパルス波形の時間と、そのパルスがホットセンサ381に戻るパルス波形の遅延時間の差から、レーザ光源LDR、LDG、LDBから物体表面を経てホットセンサ381に至るまでの距離が算出される。また、本発明の第1の実施の形態と同様の方法により、レーザ光の出射所定角度方向を算出することができる。また、本実施形態においては、常にラインセンサの受光部上の一点に光束が入射されるようにホットセンサ381、集光レンズ382、およびミラー383を配置すれば良く、高価なエリアセンサを必要としない。従って、本実施形態のマルチビーム走査カラー検査装置301によれば、本発明の第1の実施の形態のマルチビーム走査カラー検査装置101よりも低コストな検査装置が実現できる。

【0047】

以上のように、本実施形態においても、走査領域内にある物体表面の位置及び色が判別可能であるため、この物体の3次元カラー画像情報を得ることができる。

【0048】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、3次元カラー画像情報を取得可能なマルチビーム走査カラー検査装置が実現される。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態のマルチビーム検査装置の上面図である。

【図2】

図1を矢印A方向から投影した、本発明の第1の実施の形態のマルチビーム検査装置の側面図である。

【図3】

本発明の第1の実施の形態の光源ユニットの拡大図である。

【図4】

本発明の第2の実施の形態のマルチビーム検査装置の上面図である。

【図5】

図4を矢印A方向から投影した、本発明の第2の実施の形態のマルチビーム検査装置の側面図である。

【図6】

本発明の第3の実施の形態のマルチビーム検査装置の上面図である。

【図7】

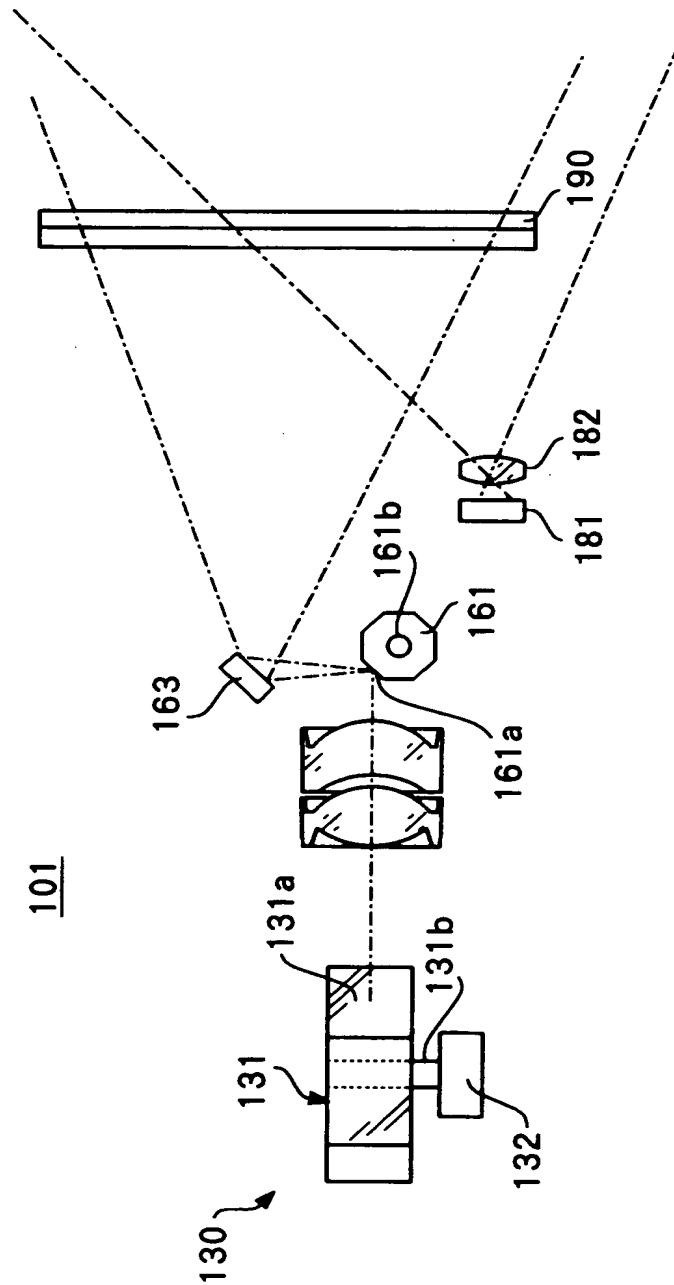
図6を矢印A方向から投影した、本発明の第3の実施の形態のマルチビーム検査装置の側面図である。

【符号の説明】

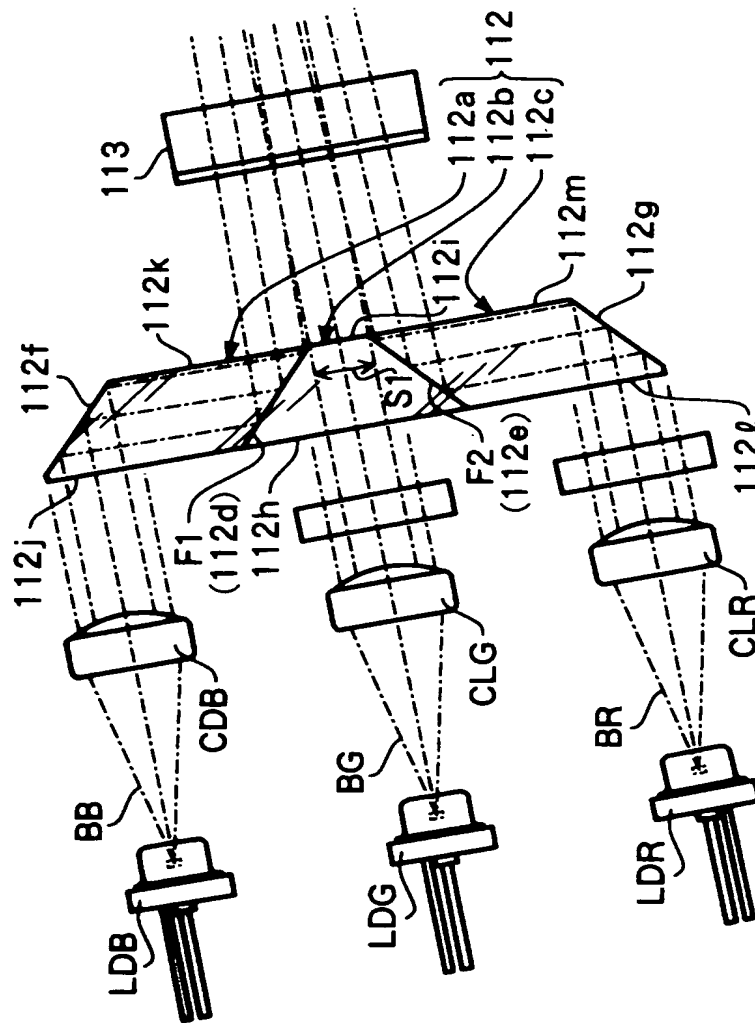
101	マルチビーム検査装置
110	光源ユニット
110	マルチビームレーザアレイ
130	水平走査ユニット
131	水平偏向ポリゴンミラー
131a	反射面
131b	回転軸

1 3 2	水平偏向ポリゴンモータ
1 5 0	f θ レンズ
1 6 0	垂直走査ユニット
1 6 1	垂直偏向ポリゴンミラー
1 6 1 a	反射面
1 6 1 b	回転軸
1 6 2	垂直偏向ポリゴンモータ
1 6 3	ミラー
1 8 0	受光ユニット
1 8 1	ホトセンサ
1 8 2	集光レンズ
1 9 0	凹面反射鏡
1 9 1	水平同期センサ
2 0 1	マルチビーム検査装置
2 5 0	偏芯光学レンズ
2 8 0	受光ユニット
2 8 1 R, G, B	ホトセンサ
2 8 2	ビームスプリッタ
3 0 1	マルチビーム検査装置
3 8 0	受光ユニット
3 8 1	ホトセンサ
3 8 2	集光レンズ
3 8 3	ミラー
L D R	赤色レーザ光源
L D G	緑色レーザ光源
L D B	青色レーザ光源

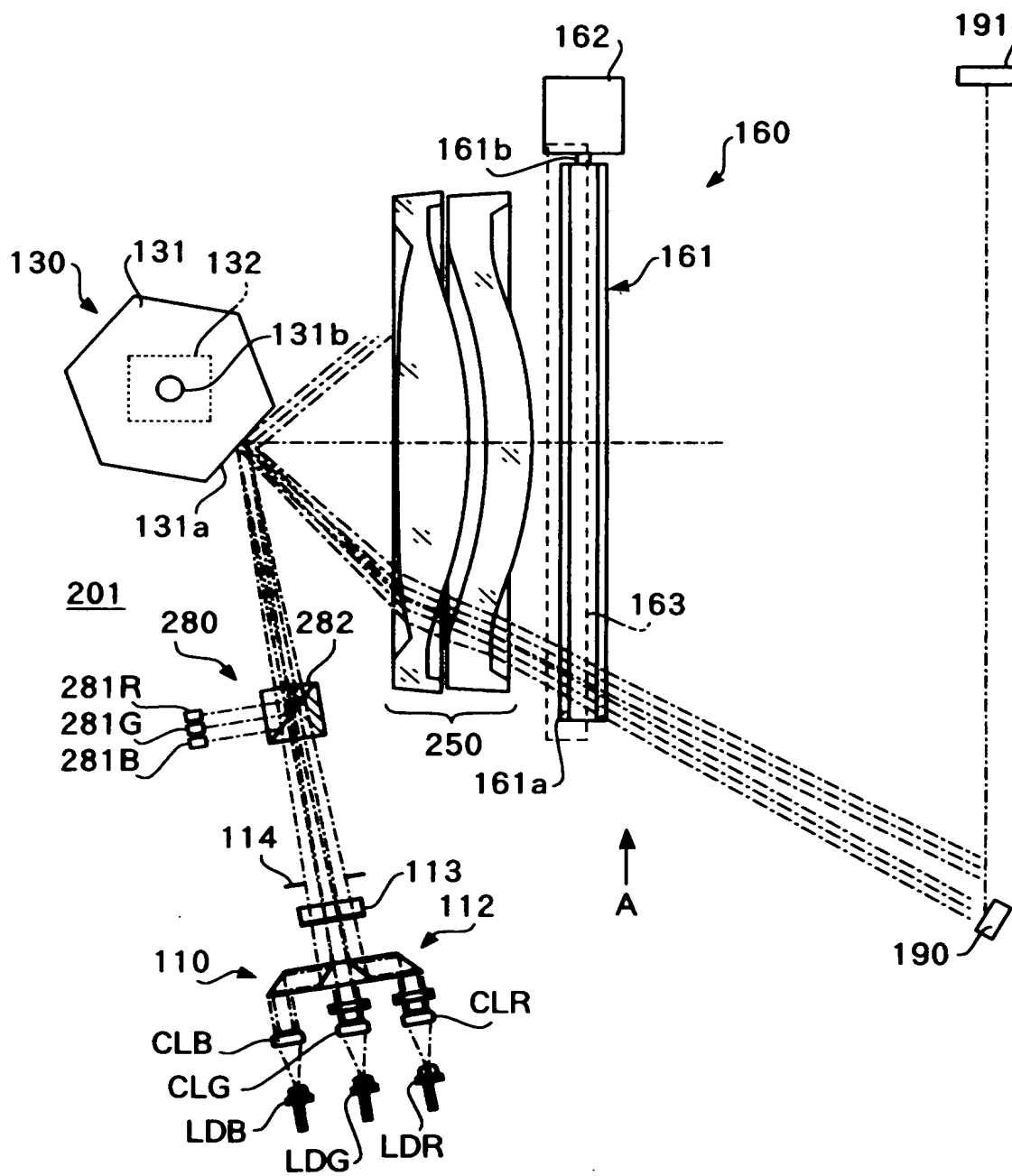
【図 2】



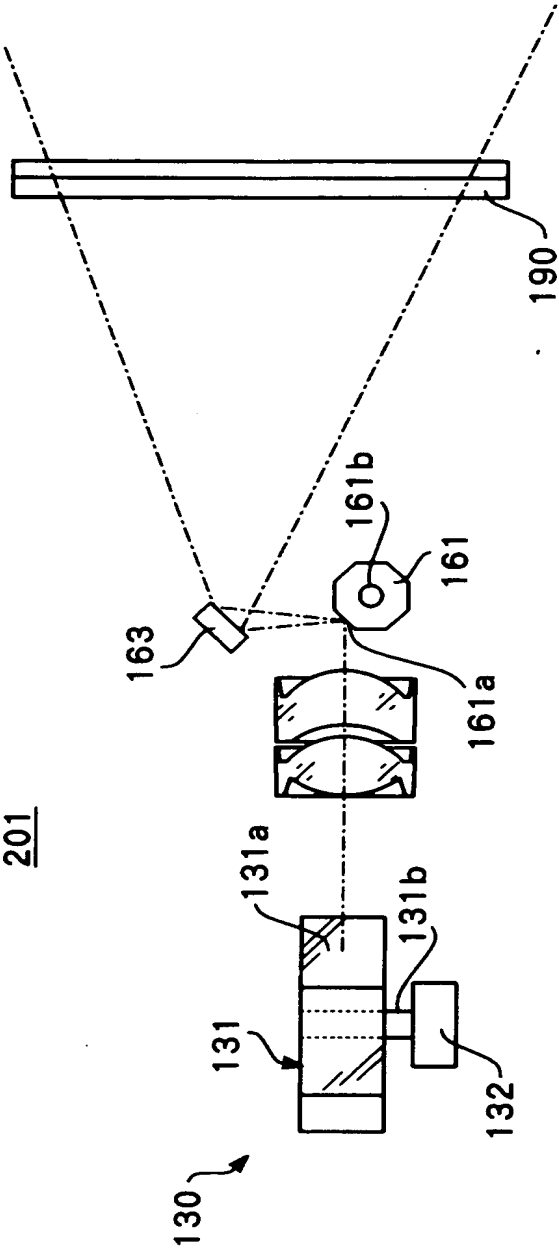
【図 3】



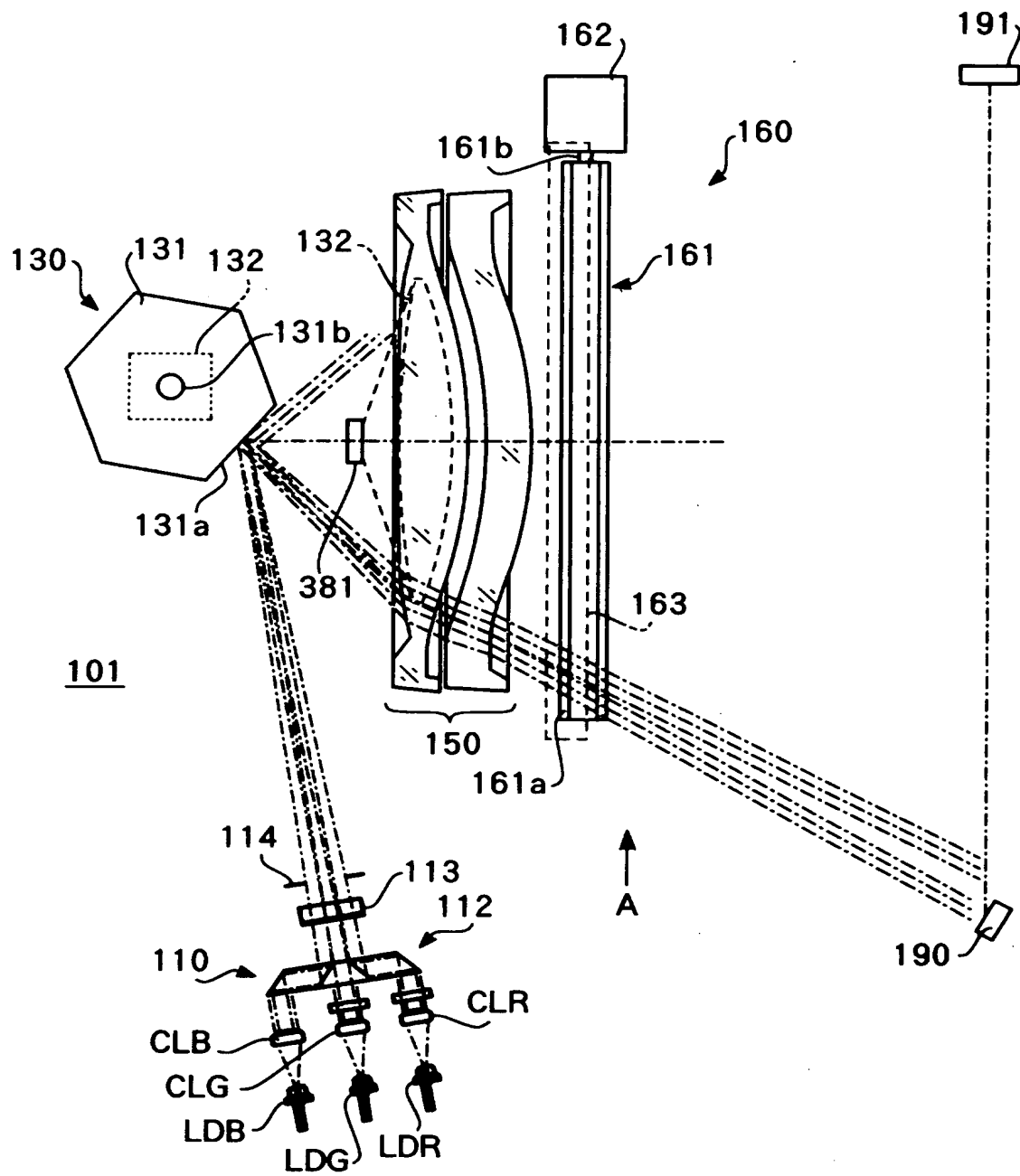
【図 4】



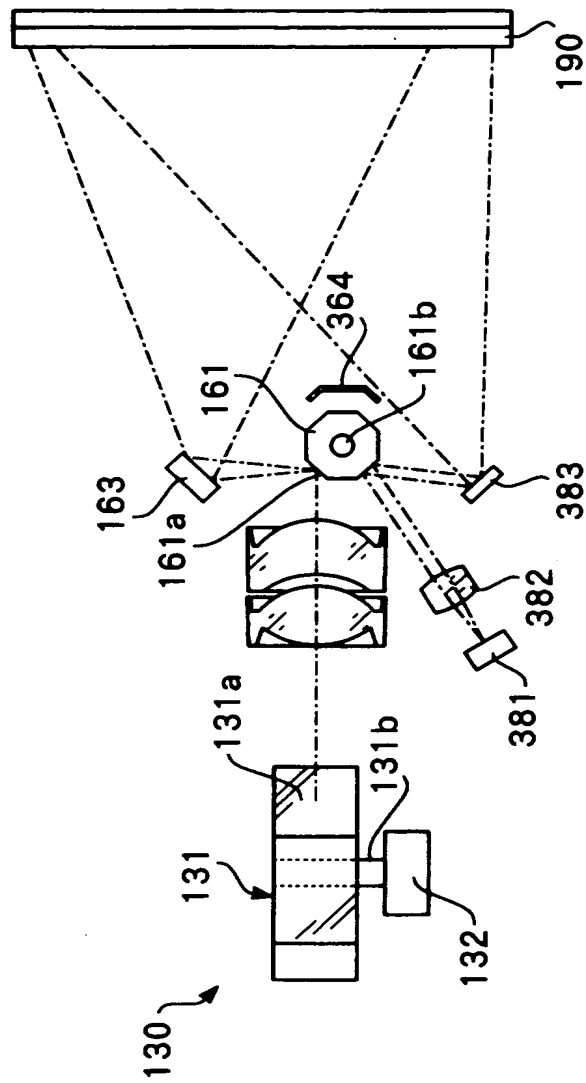
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子からのビームを回転するポリゴンミラーにて偏向させて走査を行い、このビームが照射された物体の情報を読み取る、ビーム走査装置であって、3次元カラー画像を取得可能なマルチビーム走査カラー検査装置を提供することである。

【解決手段】 マルチビーム光源ユニットと、マルチビーム光源ユニットから出射された光束を偏向させる第1のポリゴンミラーと、 $f\theta$ レンズ光学系を通過した光束を、直交する方向に偏向する第2のポリゴンミラーと、第1のポリゴンミラーと第2のポリゴンミラーとによって走査される空間内に配置された物体の表面で反射した前記光束を受光し、光束の強度を検出する受光手段と、物体の表面の位置を検出する位置検出手段と、を有する。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 3 - 0 1 4 0 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 5 2 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

氏 名

ペンタックス株式会社